

衣服の波長域別日射熱遮蔽性能の表示法に関する研究

釧路工業高等専門学校 榑原浩平
(共同研究者) 室内気候研究工房 窪田英樹
北海道大学 濱田靖弘
同 中村真人

Study on Evaluation Method of Spectral Reflectance and Transmittance of Clothing in the Visible and Near Infrared Ranges

by

Kouhei Kuwabara
Kushiro National College of Technology
Hideki Kubota
Atelier for indoor climate research
Yasuhiro Hamada, Makoto Nakamura
Hokkaido University

ABSTRACT

Near-infrared reflectance ρ_{cl-NIR} , visible reflectance ρ_{cl-V} , near-infrared transmittance τ_{cl-NIR} and visible transmittance τ_{cl-V} of 100% polyester and 100% cotton T-shirts and 40%polyester/60%cotton trouser were measured by using albedometer and pyranometer covered by IR-80 filters. Mean values of the ρ_{cl-NIR} , τ_{cl-NIR} and α_{cl-NIR} were around 0.56, 0.31 and 0.13 respectively. Solar operative temperature considering net near-infrared and visible absorptances was derived. The effect of no near-infrared transmission of the clothing on predicted mean skin temperature decrease was approximately equal to that of the change of color on predicted mean skin temperature

decrease in an outdoor environment.

要 旨

100%綿Tシャツ, 100%ポリエステルTシャツ, 40%ポリエステル/60%綿混紡ズボン, 100%麻の布, 100%シルクTシャツの近赤外光および可視光の透過率と反射率を屋外日射環境下にて実測した。近赤外光域の透過率・反射率はIR-80フィルターで日射計を覆うことにより測定した。5つの生地 averages 近赤外光反射率は反射率が0.56, 透過率が0.31, 吸収率が0.13であり, 近赤外光の透過率, 反射率, 吸収率は色に依存せずほぼ一定値を取ることが示された。衣服, 皮膚表面の正味の近赤外光, 可視光吸収率を考慮した日射作用温度の式を提案し, 平均皮膚温予測式に導入した。衣服の近赤外光透過率を0とした場合と, 色を黒から白へ変更した場合との暑熱負担低減効果を平均皮膚温により試算した結果, 両者の低減効果はほぼ同等であった。

緒 言

厚生労働省の人口動態統計¹⁾によると, 1994年以降熱中症による死亡数, 年齢調整死亡率は共に増加傾向にあり, 2010年には1700名以上という過去最高の死亡数を記録した。さらに今後の高齢化社会の進展に伴い熱中症患者は益々増加するものと考えられ, 温熱的な環境安全への配慮が早急に対応されるべき問題となっている。屋外日射環境下での熱中症予防対策として, 衣服の日射遮蔽性能を向上させることが考えられる。申請者らはこれまで素材・構造の異なる衣服の日射反射率, 日射透過率, 日射吸収率を実測してきた²⁻⁵⁾。その結果, 日射反射率が高いことはもちろんのこと, 同じ日射反射率でも日射透過率が低く日射吸収率が高い衣服の方が暑熱負担

は小さいことを明らかにした³⁾。このことから衣服の日射遮蔽性能を評価するためには日射反射率のみならず日射透過率も加味する必要がある。また衣服の日射反射率, 透過率は可視光域と近赤外光域で異なる特性を示すことが過去の知見から明らかとなっている⁶⁾。しかしその実測例は少なく様々な衣服素材, 構造において体系的には明らかになっていない。そこで本研究では, 衣服の可視光域, 近赤外域別の日射反射率, 日射透過率の実測を行なうことを第一の目的とする。

また, 紫外線遮蔽性能を表示する指標としてSPF等が挙げられる⁷⁾。今後, シャツなどを販売する際に紫外線遮蔽性能のみならず日射遮蔽性能を表示することが考えられるが, 可視光域, 近赤外域におけるSPFのような評価指標が必要であると考えられる。さらに近年, 近赤外光域での日射反射性能の高い高反射率塗料を用いた道路の舗装などが行なわれてきているが, 今後近赤外光域での日射反射性能を向上させた衣服が開発される可能性もある。そこで衣服の可視光式, 近赤外光域での日射遮蔽性能を評価するために日射作用温度と平均皮膚温予測式^{8,9)}を用いて検討することを第二の目的とする。